

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2525284号

(45)発行日 平成8年(1996)8月14日

(24)登録日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.
H 01 L 21/68
B 65 D 6/40
B 65 G 49/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/68
B 65 D 6/40
B 65 G 49/00

A

A

請求項の数4(全6頁)

(21)出願番号 特願平2-281997
(22)出願日 平成2年(1990)10月22日
(65)公開番号 特開平4-157749
(43)公開日 平成4年(1992)5月29日

(73)特許権者 99999999
ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72)発明者 増島 勝
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 高橋 哲生
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 宮崎 俊彦
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 宮内 栄作
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(74)代理人 弁理士 村井 隆
審査官 小田 裕

(54)【発明の名称】クリーン搬送方法及び装置

1
(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】移動自在な真空度1Torr以下の真空クリーンボックスの移送口と真空チャンバーの移送口相互を気密に結合した状態で被搬送物を移し変えることを特徴とするクリーン搬送方法。

【請求項2】大気中に開放された保守室の前記真空チャンバーを有する装置を配置し、仕切壁によって保守室から隔離されていて前記保守室よりも浮遊粉塵を少なくした搬送室内に前記真空クリーンボックスを移動自在に配置するとともに、前記仕切壁の搬送室側壁面に前記真空チャンバーの移送口を配置した請求項1記載のクリーン搬送方法。

【請求項3】前記真空クリーンボックス及び真空チャンバーの移送口の開口にはシャッターがそれぞれ設けられ、それらのシャッターは相互に気密に突き合わされた

2
状態で前記開口から外れて前記真空クリーンボックスと真空チャンバーとを連通させる請求項1記載のクリーン搬送方法。

【請求項4】移動自在な真空度1Torr以下の真空クリーンボックスと、真空チャンバーとを備え、前記真空クリーンボックス及び真空チャンバーが相互に気密結合自在な移送口を有していることを特徴とするクリーン搬送装置。

【発明の詳細な説明】

10 (産業上の利用分野)

本発明は、半導体関連製品等の加工、組み立てに必要な被搬送物を汚染物質のないクリーン状態で移送することが可能なクリーン搬送方法及び装置に関する。

(発明の概要)

本発明は、半導体関連製品等の加工、組み立てに必要な

3には半導体製造に必要な精密成膜工程等に使用する各種装置11が配置されている。各種装置11は真空チャンバー13を備えている。

前記簡易クリーン室10はクラス10,000程度のクリーン度で良く、従来の第8図に示すごときグレーティング状の床等は不要で簡単な防塵設備を施した程度のもので良い。そして、各種装置11の移送口20は仕切壁2の簡易クリーン室側壁面に配置されている。この簡易クリーン室10には台車12等に搭載された真空クリーンボックス15が移動自在に配置される。すなわち、簡易クリーン室10は被搬送物を移送するための搬送室として利用される。前記真空クリーンボックス15の内部に真空中度は1Torr以下のクリーンな状態に設定されている。ここで、真空クリーンボックス15は真空排気系をそれ自身が有しても良いし、他の別の所に配置した真空排気手段により使用開始時にクリーンボックス内部を1Torr以下に真空中度しておこうようにしても良い。

第3図及び第4図に示すように、真空チャンバー13を備えた各種装置11のフランジ付き移送口20にはシャッター21が気密に嵌合しており、同様に真空クリーンボックス15の移送口22にもシャッター23が気密に嵌合している。すなわち、シャッター21には移送口20との間を気密封止するためのOリング32が、同様にシャッター23には移送口22との間を気密封止するためのOリング33が設けられている。また、装置側移送口20の突き合わせ面(フランジ面)にはOリング25が配置され、移送口20のフランジ背後には、シャッター21をロックしておいたためのロック部材26が設けられている。また、シャッター21, 23の突き合わせ面にもOリング27, 28がそれぞれ配置されるとともに、相互に吸着可能なように各シャッター21, 23に永久磁石30, 31が埋設固定されている。これらのシャッター21, 23を含む移送口20, 22の構造は2重ゲートバルブ構造を成している。

さて、前記真空クリーンボックス15の内部の真空中度を1Torr以下とする理由を第5図及び第6図で説明する。第5図は、大気中に開放されていた実験用チャンバーを時刻0分において密閉し、真空排気系により実験用チャンバー内部を真空排気していった時の浮遊粉塵の個数を10μm, 5μm, 3μm, 1μm, 0.5μmについてカウントしたものである。この図で、実験用チャンバー内部が20Torrや5Torr乃至数Torrの領域では、粉塵の浮遊が見られるが、1Torr以下では各粉塵の浮遊が全くなくなっていることが判る。

第6図は逆に真空封止した実験用チャンバーをリークしてチャンバー内に僅かな空気を入れ、8Torr, 15Torr, 20Torrとして、リーク直後もしくはリーク時から1分後に浮遊粉塵の数をカウントしたものである。この第6図はリークによってチャンバー内に空気が入って数Torr以上になってしまふと、粉塵の浮遊が発生することを示している。

それらの第5図及び第6図から、チャンバー内が1Torr以下の真空中度であれば浮遊粉塵がなくなるが1Torrよりも真空中度が低下し、例えば数Torr乃至5Torrや8Torrとなると粉塵の浮遊が多少見られるようになることが判る。

半導体ウエハー等の被搬送物Wの搬送は次のようにして実行する。まず、真空クリーンボックス15の内部を予め1Torr以下に真空中度して浮遊粉塵が実質的に零となっている状態で第3図のように被搬送物Wを真空クリーンボックス15内の載置台40上に載置する。それから、第10 4図のように、装置側真空チャンバー13の移送口20の突き合わせ面をクリーンボックス側移送口22の突き合わせ面に圧接して両移送口間を気密封止するとともにシャッター21, 23の突き合わせ面を永久磁石30, 31で相互に吸着し、Oリング27, 28でシャッター突き合わせ面間の空気を閉じ込めた状態とし、ロック部材26を解錠状態として一体となったシャッター21, 23を第4図仮想線のごとく外し、移送口20, 22を連通させる。そして、真空クリーンボックス側の被搬送物Wを装置側の所定位置、例えば装置側真空チャンバー13内のホルダー41上に移し変える。また、装置内から真空クリーンボックス内への被搬送物の移し変えも第4図のごとく移送口20, 22を気密に連続した状態において同様に行うことができる。

なお、シャッター21, 23は相互に気密保持状態で外れるから、シャッター開閉に伴う空気リークはない。また、各種装置11側の真空チャンバー13内は通常1Torr以下の高真空中度であり、第4図の如く装置側真空チャンバー13と真空クリーンボックス15とを連通させて真空クリーンボックス内の真空中度は1Torrよりも劣化する可能性はなく、当該真空クリーンボックスを引き続き次の被搬送物の移送に利用することもできる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、真空中度1Torr以下の真空クリーンボックスの移送口と真空チャンバーの移送口相互を気密に結合した状態で被搬送物を移し変えることが可能であり、粉塵の浮遊していないクリーン環境を安定に保ちながら半導体ウエハー等の被搬送物の搬送が可能である。このため高精度な膜厚形成プロセス等に適用可能であり、今後の半導体等の超精密素子の製造にも充分対応可能であり、ひいては製造上の歩留まり40の向上を計ることができる。また、真空クリーンボックスや真空チャンバーの数は適宜増減したり交換することが可能であり、多品種少量生産のためのフレキシビリティを充分確保することができ、更に、真空クリーンボックスが移動する室内は比較的クリーン度が低くて良いから、設備が簡単となる。また、真空クリーンボックスから真空チャンバーへ直接被搬送物を移し変えるのであるから、従来必要であったロードロック室等は不要であり、真空チャンバーを有する装置側の構造も簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

な被搬送物を移送するクリーン搬送方法及び装置において、移動自在な真空度1Torr以下の真空クリーボックスを用いて被搬送物を粉塵等の汚染物質のないクリーン状態で移送可能としたものである。

(従来の技術)

第7図及び第8図は従来のクリーン搬送方法を示す。これらの図において、部屋1は仕切壁2により保守室3とクリーン室4とに区画されている。保守室3は大気中に開放されており、半導体製造に必要な精密成膜工程に使用する各種装置5が配置されている。

一方、クリーン室4はクラス100~10(但し、クラス100とは1フィートの立方体中に $0.5\mu\text{m}$ 以下の粉塵が100個以下のクリーン度であり、クラス10は同じく10個以下のクリーン度を言う。)のかなり良好なクリーン度に保たれている。このクリーン室4の天井からはクラス100~10に対応したフィルタFを介し空気流が吹き下げられグレーティング状態(穴あき状態)の床面7より排気されるようになっている。そして、このクリーン室4内に、クラス10~1(但し、クラス1とは1フィートの立方体中に $0.5\mu\text{m}$ 以下の粉塵が1個以下のクリーン度を言う。)の極めて良好なクリーン度に保たれたクリーンシャトル6が移動自在に配置されている。前記各種装置5の移送口は前記仕切壁2のクリーン室側の壁面に開口しており、この開口周辺部Pは局所的にクラス10~1のクリーン度に保たれている。

前記クリーンシャトル6と装置5との間における半導体ウェハー等の被搬送物Wの受け渡しは、第2図に示すごとく、被搬送物Wをクリーンシャトル6より装置移送口近傍の局所的にクラス10~1となっている開口周辺部Pを通して装置5のロードロック室(予備真空室)8に入れ、装置側移送口のシャッターを閉じて予備真空室内を真空排気して装置5の真空チャンバー9内に搬入するようにしている。

また、他の従来技術として第9図に示すマルチチャンバーシステムと呼ばれるものがある。この場合、半導体ウェハー等の被搬送物の出し入れのための1個のロードロック室をスパッタ、CVD、エッチング等のプロセスを実施する装置CH1、CH2、CH3に共用したものである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、第7図及び第8図に示した従来のクリーン搬送方法の場合、クリーン度のかなり良いクラス100~10の比較的広いクリーン室4が必要であり、この広いクリーン室内を適正なクリーン度を維持するための設備に費用がかかる。また、真空チャンバー9を備えた装置側に被搬送物を受け入れるためのロードロック室8を設けることが必要であり、ロードロック室の真空排気が必要不可欠となり、装置側の構造も複雑とならざるを得ない。さらに、クリーン度を向上させたとしても浮遊粉塵個数を実質的に零にするのは困難で、クリーンシャトル6と装置5との間の被搬送物の受け渡しの際に、被搬送

物が粉塵で汚染される可能性が残る。

また、第9図のマルチチャンバーシステムと呼ばれるクリーン搬送方法では、装置数を多くできないし、配置に自由度がなく、保守が困難となる嫌いがある。

なお、本出願人により特開昭63-28047号が提案されているが、ここで用いるクリーンチャンバーの真空度についてはとくに考察がなされていない。

本発明者は真空中で半導体関連(蒸着やスパッタやイオン注入等)の作業を行う場合、真空度が1Torr以下で10あれば粉塵の浮遊がなくなるということを実験的に見出した。

そこで本発明は、クリーン環境を安定的に維持しつつ、半導体ウェハー等の被搬送物を真空チャンバーを有する各種装置に移送可能で高精度な薄膜形成プロセス等に適用可能なクリーン搬送方法及び装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明のクリーン搬送方法は、移動自在な真空度1Torr以下の真空クリーンボックスの移送口と真空チャンバーの移送口相互を気密に結合した状態で被搬送物を移し変えるようにしている。

また、本発明のクリーン搬送装置は、移動自在に真空度1Torr以下の真空クリーンボックスと、真空チャンバーとを備え、前記真空クリーンボックス及び真空チャンバーが相互に気密結合自在な移送口を有する構成である。

(作用)

本発明のクリーン搬送方法及び装置においては、真空度1Torr以下の真空クリーンボックスの移送口と真空チャンバーの移送口相互を気密に結合した状態で被搬送物を移し変えるので、真空クリーンボックスが移動する室内的クリーン度はそれほど良好なものは要求されず、クラス10,000程度(但し、クラス10,000とは1フィートの立方体中に $0.5\mu\text{m}$ 以下の粉塵が10000個以下のクリーン度を言う。)の簡易クリーンルームで良く、従来の高クラス・クリーンルームを設ける場合に比べ、グレーティング状床面等が不要で設備が簡単であるため、コストダウンが可能である。また、半導体ウェハー等の被搬送物をクリーン環境を安定的に維持しつつ移し変えることができ、歩留りの向上が可能で高精度な薄膜形成プロセス等にそのまま利用可能である。かつまた、従来のマルチチャンバーシステムに比べ、装置の配置数や交換に制約がなく、多品種少量生産のためのフレキシビリティーを確保することができる点で優れている。

(実施例)

以下、本発明に係るクリーン搬送方法及び装置の実施例を図面に従って説明する。

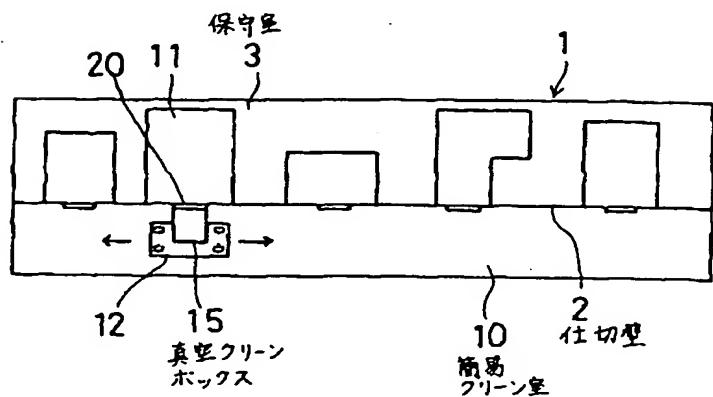
第1図乃至第4図において、部屋1は仕切壁2により大気中に開放された保守室3とこれよりもややクリーン度の高い簡易クリーン室10とに隔離されている。保守室

第1図は本発明に係るクリーン搬送方法及び装置の実施例を示す平面図、第2図は同側面図、第3図は真空クリーンボックス及び装置側移送口の構造を示すものであって、連結前の状態を示す側断面図、第4図は連結状態を示す同側断面図、第5図は浮遊粉塵個数とチャンバー内真空中度との関係を示すグラフ、第6図は真空中封止状態のチャンバー内に空気をリークした場合の浮遊粉塵個数を

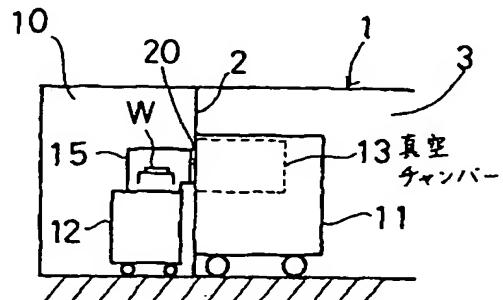
示すグラフ、第7図は従来のクリーン搬送方法の1例を示す平面図、第8図は同側面図、第9図は従来のマルチチャンバーシステムを示す平面図である。

1 ……部屋、2 ……仕切壁、3 ……保守室、10 ……簡易クリーン室、11 ……装置、12 ……台車、15 ……真空クリーンボックス、20, 22 ……移送口、21, 23 ……シャッタ一、30, 31 ……永久磁石、W ……被搬送物。

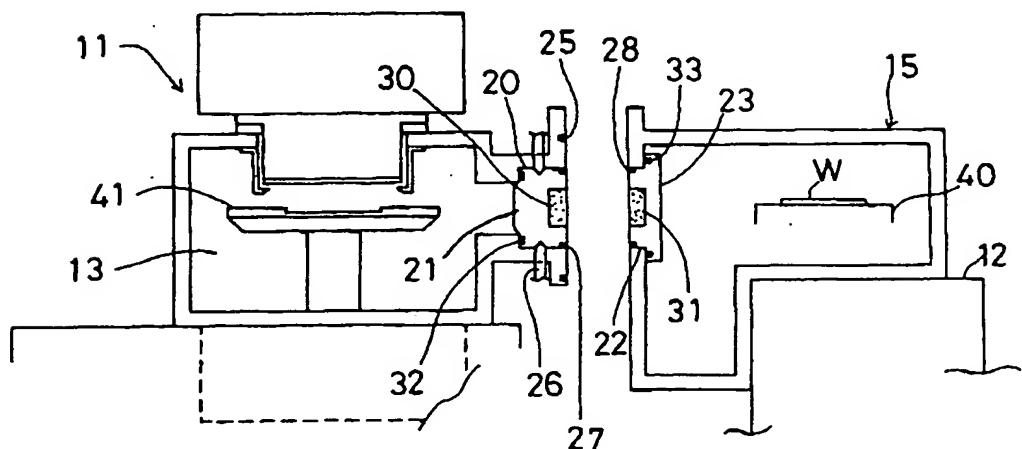
【第1図】



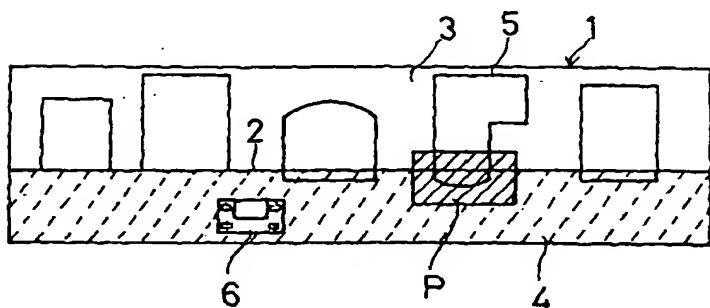
【第2図】



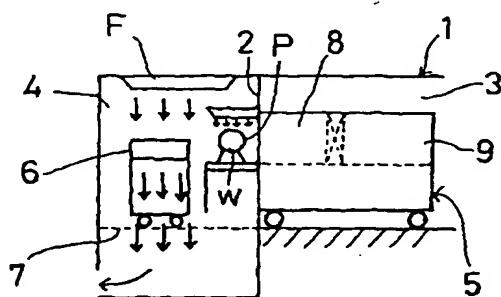
【第3図】



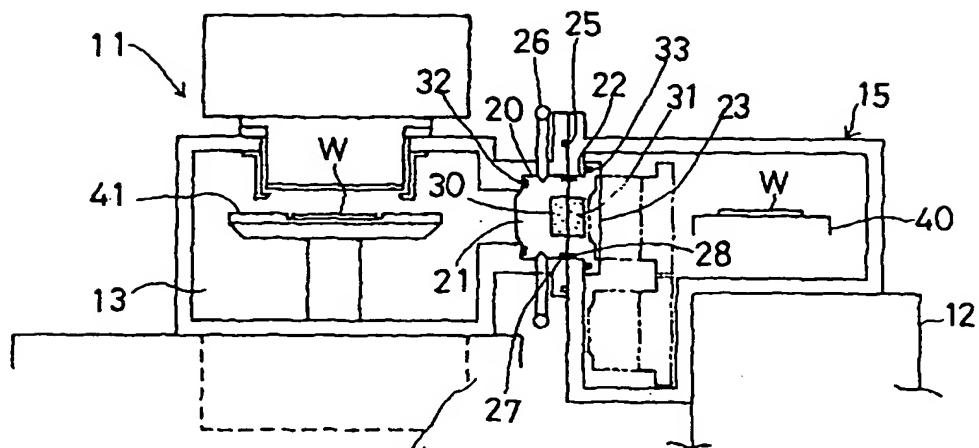
【第7図】



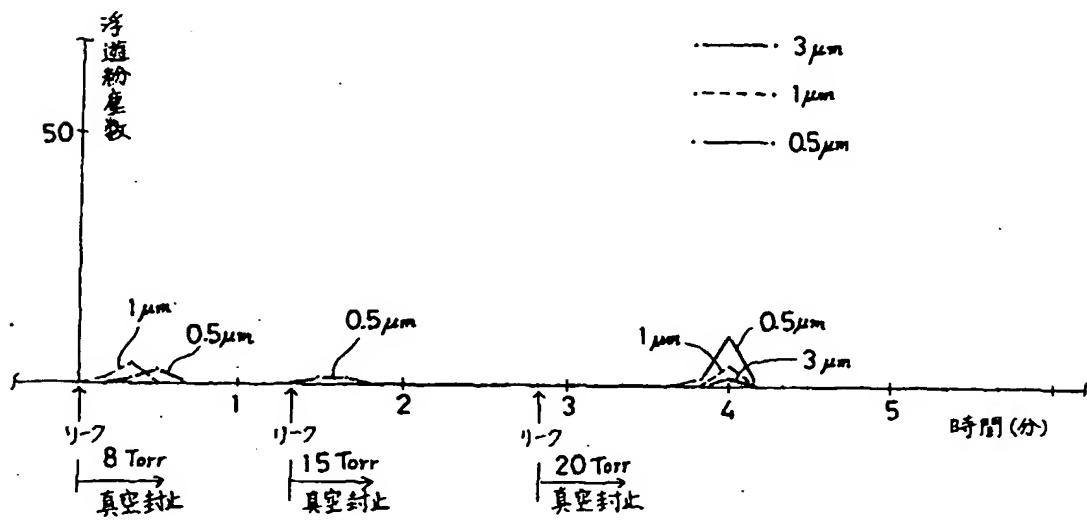
【第8図】



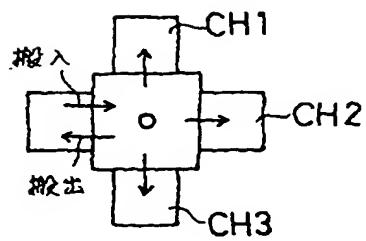
【第4図】



〔第6図〕



【第9図】



【第5図】

